



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103339589 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201280006148. 5

G06F 3/0487(2013. 01)

(22) 申请日 2012. 03. 14

(30) 优先权数据

61/453, 590 2011. 03. 17 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 07. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2012/000598 2012. 03. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02012/131464 EN 2012. 10. 04

(71) 申请人 露露软件公司

地址 加拿大魁北克省蒙特利尔

(72) 发明人 瓦季姆·斯蒂帕诺夫

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 何文彬

(51) Int. Cl.

G06F 3/0481(2013. 01)

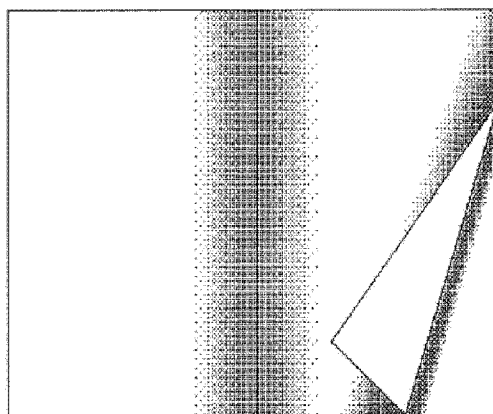
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

用于三维观看的方法

(57) 摘要

本发明一般涉及电子文档的三维建模视图。特别地,本发明涉及一种提供用于模拟三维多页电子文档的正向和反向翻页的用户界面的方法。本发明还涉及一种提供用于在删除三维多页电子文档中的一页时,模拟撕页的用户界面的方法。



1. 一种提供用于模拟三维多页文档翻页的用户界面的方法,所述方法包括以下步骤:
在显示器上向用户显示多页文档,其中,该多页文档显示为第一页和第二页的双页摊开,其中,双页摊开包括第一页和第二页之间的公共边界;

接收对多页文档的翻页请求,其中,该翻页请求包括指示第二页边界上的第一位置的指针;

限定跨越第一页和第二页的第一翻转边界,其中,该第一翻转边界由具有一半径的一条弧线限定,该半径由第一位置和公共边界的顶点位置之间的距离限定,其中,该顶点位置为限定第一翻转边界的弧线的圆心;

限定跨越第一页和第二页的第二翻转边界,其中,该第二翻转边界由具有一半径的一条弧线限定,该半径由第一位置和公共边界的底点位置之间的距离限定,其中,该底点位置为限定第二翻转边界的弧线的圆心,其中,第一和第二翻转边界相交以限定翻转区域;

追踪指针从第一位置至翻转区域内的第二位置的移动;以及

沿所追踪的从第一位置至第二位置的移动,提供弯曲第二页边界的视觉效果。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,提供弯曲第二页面的视觉效果包括以下步骤:

识别第一和第二位置之间的中点;

限定第二页的侧边界上的第三位置和第二页的底边界上的第四位置,其中,第三和第四位置之间的直线垂直于第一和第二位置之间的直线,其中,第三和第四位置之间的直线与第一和第二位置之间的直线相交;

确定沿穿过第二页的顶边界的直线的第五位置,其中,第三和第四位置之间的直线与第五位置相交;

确定翻转区域内的第六位置和第二页外侧的第七位置,其中,通过第二、第三、第六和第七位置的直线垂直于通过第四和第六位置的直线,其中,通过第二、第三、第六和第七位置的直线垂直于通过第五和第七位置的直线;

移动第二页的底角至第六位置;

在由以第三、第四和第六位置作为顶点的边界限定的区域内,重叠第三页的一部分;以及

在由以底角、第三和第四位置作为顶点的边界限定的区域内,重叠第四页的一部分。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,弯曲第二页边界的视觉效果包括第二页平面上的曲率。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,三维多页文档为电子文档。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,第一页和第二页之间的公共边界为三维多页文档的书脊边缘。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,移动第二页的底角至第六位置包括底角以恒定速度的移动。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,移动第二页的底角至第六位置包括底角以变化速度的移动。

8. 一种提供用于模拟三维多页文档反向翻页的用户界面的方法,所述方法包括以下步骤:

在显示器上向用户显示多页文档,其中,该多页文档显示为第一页和第二页的双页摊

开,其中,双页摊开包括第一页和第二页之间的公共边界,其中,第一页位于双页摊开的左侧;

接收对多页文档的翻页请求,其中,该反向翻页请求包括指示第一页边界上的第一位置的指针;

限定跨越第一页和第二页的第一翻转边界,其中,该第一翻转边界由具有一半半径的一条弧线限定,该半径由第一位置和公共边界的顶点位置之间的距离限定,其中,该顶点位置为限定第一翻转边界的弧线的圆心;

限定跨越第一页和第二页的第二翻转边界,其中,该第二翻转边界由具有一半半径的一条弧线限定,该半径由第一位置和公共边界的底点位置之间的距离限定,其中,该底点位置为限定第二翻转边界的弧线的圆心,其中,第一和第二翻转边界相交以限定翻转区域;

追踪指针从第一位置至翻转区域内的第二位置的移动;以及

沿所追踪的从第一位置至第二位置的移动,提供弯曲第一页边界的视觉效果。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,提供弯曲第一页面的视觉效果包括以下步骤:

识别第一和第二位置之间的中点;

限定第一页的侧边界上的第三位置和第一页的底边界上的第四位置,其中,第三和第四位置之间的直线垂直于第一和第二位置之间的直线,其中,第三和第四位置之间的直线与第一和第二位置之间的直线相交;

确定沿穿过第一页的顶边界的直线的第五位置,其中,第三和第四位置之间的直线与第五位置相交;

确定翻转区域内的第六位置和第一页外侧的第七位置,其中,通过第二、第三、第六和第七位置的直线垂直于通过第四和第六位置的直线,其中,通过第二、第三、第六和第七位置的直线垂直于通过第五和第七位置的直线;

移动第一页的底角至第六位置;

在由以第三、第四和第六位置作为顶点的边界限定的区域内,重叠第三页的一部分;以及

在由以底角、第三和第四位置作为顶点的边界限定的区域内,重叠第四页的一部分。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,弯曲第一页边界的视觉效果包括第一页平面上的曲率。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,三维多页文档为电子文档。

12. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,第一页和第二页之间的公共边界为三维多页文档的书脊边缘。

13. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,移动第二页的底角至第六位置包括底角以恒定速度的移动。

14. 一种提供用于模拟三维多页文档撕页的用户界面的方法,所述方法包括以下步骤:

在显示器上向用户显示多页文档,其中,该多页文档显示为第一页和第二页的双页摊开,其中,双页摊开包括第一页和第二页之间的公共边界;

接收来自用户的对多页文档的撕页请求,其中,该撕页请求包括指示第二页边界上的第一位置的指针;

限定跨越第一页和第二页的第一翻转边界,其中,该第一翻转边界由具有一半半径的一条弧线限定,该半径由第一位置和公共边界的顶点位置之间的距离限定,其中,该顶点位置为限定第一翻转边界的弧线的圆心;

限定跨越第一页和第二页的第二翻转边界,其中,该第二翻转边界由具有一半半径的一条弧线限定,该半径由第一位置和公共边界的底点位置之间的距离限定,其中,该底点位置为限定第二翻转边界的弧线的圆心,其中,第一和第二翻转边界相交以限定翻转区域;

追踪指针从第一位置至翻转区域外的第二位置的移动;以及

提供撕下第二页的视觉效果。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中,提供撕下第二页的视觉效果包括以下步骤:

移动第二页的底角至第二位置;

将第二页的底点位置从公共边界上分离;

在由以底角、第二页的底点位置和第二位置作为顶点的边限定限定的区域内,重叠第三页的一部分;以及

在由以底角、公共边界的底点位置和第二位置作为顶点的边限定限定的区域内,重叠第四页的一部分。

16. 一种提供用于模拟三维多页文档的页面动画的用户界面的方法,所述方法包括以下步骤:

在显示器上向用户显示多页文档,其中,该多页文档显示为第一页和第二页的双页摊开,其中,双页摊开包括第一页和第二页之间的公共边界;

探测指示第二页边界上的第一位置的指针;

限定跨越第一页和第二页的第一翻转边界,其中,该第一翻转边界由具有一半半径的一条弧线限定,该半径由第一位置和公共边界的顶点位置之间的距离限定,其中,该顶点位置为限定第一翻转边界的弧线的圆心;

限定跨越第一页和第二页的第二翻转边界,其中,该第二翻转边界由具有一半半径的一条弧线限定,该半径由第一位置和公共边界的底点位置之间的距离限定,其中,该底点位置为限定第二翻转边界的弧线的圆心,其中,第一和第二翻转边界相交以限定翻转区域;

追踪指针从第一位置至翻转区域内的第二位置的移动;以及

在追踪指针从第一位置至第二位置的移动的同时,移动第二位置至第三位置,其中,第二位置以预定速度移动至第三位置。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,进一步包括以下步骤:

接收停止动画的请求,其中,该请求包括停止位置;以及

移动第二位置至停止位置。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,第二位置至第三位置的移动建立了翻页的动画。

19. 根据权利要求 16 所述的方法,其中,第二位置至第三位置的移动建立了跳动页角的动画。

用于三维观看的方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求申请日为 2011 年 3 月 17 日, 申请号为 61/453590 的申请的优先权, 将其通过参考而全文引用于此。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及电子文档的三维建模视图。

背景技术

[0004] 可移植文档格式(PDF)是用于文档交换的开放标准。PDF 是一种压缩文件格式, 其提供用于电子交换文档的通用兼容方式。为了增强用户体验, 需要一种交互视图。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的在于提供一种在维持原本 PDF 格式的同时用于三维观看的方法。

[0006] 本发明的一个目的在于进一步提供一种在三维模式下观看原本的 PDF 格式文件而不需要转换成任何其它格式的方式。

[0007] 本发明的一个目的在于进一步提供一种在平面(二维)和三维视图模式之间的简单切换。

[0008] 本发明的一个目的在于进一步提供一种文本和图片的快速渲染。

[0009] 本发明的一个目的在于进一步提供一种将任何文件转换为 PDF 并在三位模式下观看的方式。

附图说明

[0010] 图 1 说明了具有相关参数的双页摊开的实施例;

[0011] 图 2 说明了点 A;

[0012] 图 3 说明了从点 A 移动至点 A';

[0013] 图 4 说明了页面内容的限制;

[0014] 图 5 说明了显示从透明至黑色的渐变方向的示例性版面设计的变形例。

[0015] 发明内容

[0016] 由于程序模块由个人计算机执行, 本发明的实施例将以计算机可执行程序的一般语境进行概要说明。程序模块一般包括例程、程序、对象、组件、数据结构等, 其执行某些任务或实现特定抽象数据类型。本领域技术人员将会理解, 本发明的实施例可应用于其它计算机系统配置。本发明的实施例也可在分布计算环境中使用, 在该环境中, 通过远程处理装置来执行任务, 这些装置一般通过通信网络链接。在分布计算环境中, 程序模块可位于本地, 也可位于远程记忆存储装置中。

[0017] 在此提供另一种电子文档的版面设计模式。电子文档可以理解为是根据用于文档

管理可移植文档格式第 1 部分:PDF1.7 的标准 ISO320001:2008 设定的数据。例如可参考在此整体引用的 http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=51502。

[0018] 该标准规定了以下版面设计模式:

[0019] ●单页:一次显示一页

[0020] ●一栏:在一栏中显示页面

[0021] ●两栏左:在两栏中显示页面,奇数页显示在左侧

[0022] ●两栏右:在两栏中显示页面,奇数页显示在右侧

[0023] ●两页左:一次显示两页,奇数页显示在左侧

[0024] ●两页右:一次显示两页,奇数页显示在右侧

[0025] 在此的是一种新的 PDF 文档的版面设计模式,其设计成模拟印刷书籍。与其他的显示方式相反,本发明不需要脱离 PDF 格式或文档转换,可以维持上述的标准。人们可维持由标准 ISO32000-1 规定的文档的内部逻辑、版面设计参数、交互元素和平台独立性。

[0026] 编页

[0027] 在本发明的实施例中,电子文档的内容分成多页。这种划分是根据 PDF 标准内规定的页面树结构来进行的。页面树结构限定了文档内的页面的顺序。该树包含两种类型的节点:称为页面树节点的中间节点,和称为页面对象的树叶节点。如果文档的页面具有不同的尺寸,则确定文档页面的最大尺寸。然后,文档的所有页面根据确定的尺寸进行修改。例如,如果页面的尺寸增加,则页面的内容居中。文档的多个页面形成数据结构,该数据结构维持页面显示顺序。在设置页面显示顺序的时候,使用与印刷书籍的双页摊开相同方式的页面形成双页摊开。包括在一个双页摊开中的页面是成对的,其中,偶数页位于双页摊开的左侧,奇数页位于双页摊开的右侧(从第 1 页开始编页码)。在一个双页摊开中的页面具有一条公共线,每一页具有相互平行的顶线和底线。每一页上的顶线和底线与公共线垂直。每一页具有一条与公共线平行、与顶线和底线垂直的侧线。图 1 中示出一个双页摊开及其参数。如图 1 所示, C_{top} 限定公共线的顶点, C_{bottom} 限定公共线的底点。

[0028] 翻页

[0029] 页面在双页摊开之间移动的时候,实现页面的“弯曲”。该“弯曲”产生页面翻动的视觉效果,如同用户正在翻动一页打印页或杂志的页面一样。该“弯曲”假定一种屏幕上的页面版面设计的有序方法。在本发明的一个实施例中,页面的“弯曲”产生包括在页面平面上的曲率的视觉效果。

[0030] 图 2 说明了显示页码为 $N-1$ 和 N 的双页摊开的屏幕,其中, N 是奇数。如图 2 所示,限定参考点(点 A)从而使点 A 位于第 N 页的侧线上。例如,为了从具有页码为 $N-1$ 和 N 的双页摊开移动到具有页码为 $N+1$ 和 $N+2$ 的双页摊开,点 A 可在由 2 条弧线相交而限定的区域的边界(在下文中作为“翻转边界”而提及)内移动。一条弧线具有等于线段 AC_{top} 的长度的半径,并以点 C_{top} 为圆心。第二条弧线具有等于线段 AC_{bottom} 的长度的半径,并以点 C_{bottom} 为圆心。由两条弧线的相交而限定的该区域,在“弯曲”页面的时候,使公共线的位置以及顶线和底线的长度保持相同。

[0031] 如图 3 所示,选择第二参考点(点 A')从而使其位于由翻转界限定的区域内。在页面“弯曲”过程期间,以移动点 A 至点 A' 的方式提供移动页面的视觉效果。在本发明的一些实施例中,可由程序规定点 A 和 A'。在本发明的另一些实施例中,可由用户通过鼠标或

触摸屏来规定点 A 和 A'。由用户规定点 A 和 A' 确保了用户和页面之间的交互协作,并给翻页过程增添了更多真实元素。

[0032] 图 3 中示出从点 A 至点 A' 的移动,并如下所述地完成:

[0033] - 识别线段 AA' 的中点。

[0034] - 画出过线段 AA' 的中点的垂线。

[0035] - 确定过线段 AA' 的中点的垂线与第 N 页的顶线(点 B_{top})、底线(点 B_{bottom})和侧线(点 B_{side})的交点。

[0036] - 画出通过点 A' 和 B_{side} 的直线。

[0037] - 画出从点 B_{top} 至直线 A' B_{side} 的垂线和从 B_{bottom} 至直线 A' B_{side} 的垂线。

[0038] - 垂线与直线 A' B_{side} 的交点分别为 D_{top}' 和 D_{bottom}' 。

[0039] 上述步骤确定了页面的各个角可以移动到的点,从而使点 A 移动至点 A'。页面的角移动至点 D_{top} 和 D_{bottom} ,这两点为第 N 页的侧线的顶点和底点。

[0040] 当点 A 移动至点 A' 时,第 N-1 页和第 N 页的页面设计保持不变,但是,第 N+2 页内容的一部分重叠在第 N 页的一部分上。重叠在第 N 页上的第 N+2 页的一部分限制在由图形 $B_{top}D_{top}D_{bottom}B_{bottom}$ 限定的区域内(图 4)。第 N+1 页以这样的方式定位,该方式为第 N+1 页的侧线与线段 $D_{top}'D_{bottom}'$ 重合。第 N+1 页为偶数页,这意味着其左线为侧线。第 N+1 页的内容限制并显示在由图形 $B_{top}D_{top}'D_{bottom}'B_{bottom}$ 限定的区域内(图 4)。该页面的内容显示在显示屏幕(或任何其它的装置)上。

[0041] 为了将页面的内容显示在屏幕上,需要确定从页面的坐标空间向输出装置的坐标空间的转换。如上所述,根据本发明的一个实施例的方法用于该目的。为了将页面显示在屏幕上,从电子文档读取内容。页面的内容为运算符和运算对象的序列,其定义了用于显示的图形对象。PDF 标准中给出了这些对象的详尽说明。然而,转换成屏幕上的图像(光栅化)的方法并不受该标准的限制。这些算法的实现可使用图形处理单元来执行,这样可以显著降低对用户操作的响应时间。光栅化的算法是本领域公知的,并不是本发明的一部分。

[0042] 当点 A' 位于第 N-1 页的侧线上的时候,就完成了了一个完整的翻页。在执行了一个完整的翻页之后,包含第 N-1 页和第 N 页的当前双页摊开就由包含第 N+1 页和第 N+2 页的下一双页摊开所替代。

[0043] 反向翻页

[0044] 对于反向翻页,与上述用于第 N 页的页面“弯曲”处理相似的处理可用于第 N-1 页。为了对第 N-1 页进行“弯曲”处理,第 N 页、第 N+1 页和第 N+2 页的参考分别由第 N-1 页、第 N-3 页和第 N-2 页替代。

[0045] 为了从双页摊开 N-1 和 N 移动至双页摊开 N-3 和 N-2,选择点 A 从而使其位于第 N-1 页的侧线上,且使点 A 仅在由 2 条弧线相交所限定的区域的边界内移动。1 条弧线具有与线段 AC_{top} 的长度相等的半径,并以点 C_{top} 为圆心。第 2 条弧线具有与线段 AC_{bottom} 的长度相等的半径,并以点 C_{bottom} 为圆心。选择第二参考点(点 A') 从而使其位于由边界限定的区域内。在“弯曲”处理的过程中,移动页面的视觉效果以点 A 移动至点 A' 的方式建立。为了将点 A 移动至点 A',选择线段 AA' 的中点。然后,从该点至第 N-1 页的顶线(点 B_{top})、底线(点 B_{bottom})和侧线(点 B_{side})画出垂线。通过点 A' 和 B_{side} 画出直线。从点 B_{top} 和 B_{bottom} 画出通过点 A' 和 B_{side} 的直线的垂线,交点分别为 D_{top}' 和 D_{bottom}' 。 D_{top} 和 D_{bottom} 分别为第 N-1

页的侧线的顶线和底线。上述步骤确定了页面的各个角可以移动到的点,从而使点 A 移动至点 A'。

[0046] 接着,确定交互页面版面设计的组织。第 N-1 页和第 N 页的版面设计保持相同。第 N-3 页的一部分重叠在第 N-1 页上,然而,重叠在第 N-1 页上的第 N-3 页上的内容限制在图形 $B_{top}D_{top}D_{bottom}B_{bottom}$ (图 4) 中并由该图形限定。第 N-2 页以这样的方式定位,该方式为,该页面的侧线与线段 $D_{top}' D_{bottom}'$ 重叠。如本文所述,第 N-2 页为奇数页,这意味着该页面的侧线是右线。第 N-2 页上的内容限制在图形 $B_{top}D_{top}D_{bottom}B_{bottom}$ (图 4) 中并由该图形限定。该页面的内容显示在显示屏幕(或任何其它的装置)上。当点 A' 位于第 N 页的侧线上的时候,一个完整的反向翻页完成。在一个完整的反向翻页执行后,包含第 N-1 页和第 N 页的当前双页摊开由包含第 N-2 页和第 N-3 页的下一双页摊开所替代。

[0047] 移除页面

[0048] 在超出由翻转边界限定的上述区域以外的区域移动点 A 将导致该页面全部或部分地从公共线上分离。这样将产生一种页面被从书上“撕”下的效果。这样的页面“撕开”对于模拟将页面从文档中删除是有用的。

[0049] 视觉效果

[0050] 不同交互效果的建立可通过操纵点 A 和 A' 的位置来实现,由此,系统可以响应用户的操作。这样的效果的基础为点 A' 的位置的平滑动画。

[0051] 选择点 F_0 和 F_1 来建立页面动画。可在由翻转边界限定的区域内任意选择这些点。从点 F_0 开始至点 F_1 结束的矢量 $\overline{F_0F_1}$ 确定移动点 A' 的方向和边界。点 A' 从点 F_0 至点 F_1 的逐步移动的过程称为动画循环。进行该动画循环的示例性步骤如下所述:

[0052] a. 选择点 A' 从而使其位置与 F_0 重合。

[0053] b. 通过上述算法执行该页面版面设计的组织,并将其显示在屏幕上。

[0054]

c. 将点 A' 的位置更改为值 $\frac{\overline{F_0F_1}}{|\overline{F_0F_1}|} \cdot s$, 其中, S 为点 A' 移动速度的标量值。该标量值可任意选择但必须大于 0。

[0055] d. 执行步骤 2-3 直到点 A' 的位置超出线段 F_0F_1 。

[0056] e. 选择点 A' 以使其位置与 F_1 重合。

[0057] f. 执行页面版面设计的组织和渲染。

[0058] 点 A 的选择事先进行,并不是该页面动画处理的一部分。可以在任何步骤中断动画循环,以确保对用户操作的快速响应。这样处理的结果是,用户可看到文档页面的倾斜移动。

[0059] 动画效果可包括例如“跳动”角。可通过以下方式实现这种动画效果,该方式为,在某个时期内,页面角中的一个平滑弯曲并展平。该效果可用于不同的通知。例如,一个跳动角可用来使用户注意到在屏幕上显示的书为交互元素。与该视觉效果相关的步骤包括:将页面的侧线的顶点中的一个识别为点 A。选择点 F_0 等于点 A。在点 A 的翻转边界的限制内选择点 F_1 。翻转边界已在翻页算法中说明。在动画循环期间,点 A' 逐步从点 F_0 移动至点 F_1 。在每一循环完成的基础上,点 F_0 和 F_1 互相交换其原始位置,动画循环重复,直到用户中断这个过程。动画循环也可由其他方法中断。例如,可设定循环的次数或设定执行动画循

环期间的的时间。

[0060] 动画的另一个例子是翻页动画。该效果能够使人们观察到在书的双页摊开之间的快速移动。为了建立翻页动画,在页面的侧线上选择点 A。选择点 F_0 等于点 A。选择通过点 A 的侧线上的垂线。在该垂线与另一页的侧线交点处选择点 F_1 。进行动画循环。在该动画循环完成时,一页被完全翻过,所看到的双页摊开发生改变。用户输入可启动该动画循环。然而,该动画循环也可在某些时间周期内进行;例如,允许用户看到一本书如何自动“用拇指翻页”。

[0061] 动画可通过用户对页面的影响而开始或结束。例如,影响可以是被动的或主动的。影响的类型根据不同的输入装置而不同。例如,通过计算机鼠标,被动影响的例子包括移动鼠标指针跨越页面,主动影响的例子包括按住鼠标键而移动鼠标指针跨越页面。可使用其他用户输入的装置来提供主动和被动的影响,例如这些本领域技术人员公知的,包括例如触摸屏、操纵杆等。

[0062] 交互的类型可以相互转换。例如,使用上述计算机鼠标,如果用户在移动鼠标指针跨越页面时按住鼠标键,则被动影响转换为主动影响。反之亦然,如果用户在移动鼠标指针跨越页面时松开鼠标键,则主动影响转换为被动影响。

[0063] 在用户对页面施加影响时,点 F_1 与影响点重合。在选择过点 F_1 的页面的侧线上的垂线。该垂线与侧线的交点处选择为点 F_0 。点 A 选择在同样位置。在改变影响点的时候,点 F_1 移动至影响点,点 F_0 移动至点 A' 的当前位置。如果在动画过程中发生改变,则该过程中断,进行新的动画循环。进行这样的操作直到影响结束。对用户的感觉是屏幕具有跟随鼠标指针移动的页面。由此,对于用户,看起来好像在通过用户的手掀起页角时,在移动一本真实的书的页面。

[0064] 在完成被动影响时,在点 A' 的位置上选择点 F_0 ,在点 A 的位置上选择点 F_1 。进行动画循环。

[0065] 在主动影响停止的时候,根据影响的位置可能出现两种结果。如果影响点停在与主动影响开始相同的页面上,则页面返回主动影响开始前所处的状态。如果影响点停在后一页(已翻过公共线)上,则页面返回双页摊开的下一页。如果影响点停在前一页(已翻过公共线)上,则页面返回双页摊开的前一页。

[0066] 在完成主动影响的时,可能有两个结果。如果影响点位于在影响完成时影响所施加的页面上,则进行类似于被动影响结束的操作。否则,从点 A' 的位置上选择点 F_0 ,在不活动页面的侧线与从点 A 画出的垂线的交点上选择点 F_1 。这会产生当前双页摊开的移动。

[0067] 可使用动态明暗处理,通过阴影的使用给书或文档增添更多现实元素。建立阴影效应的一个变形例为通过从透明至黑色的线性渐变来填充。图 5 示例性示出版面设计的变形例,其指示从透明至黑色的渐变方向。

[0068] 在附图和上述具体说明中描述了一些实施例,可以理解,本发明并不限制在所公开的实施例中,而是能够在不背离本发明的精神的基础上进行各种重置、修改和部件、元件的替代。例如,在移动页角时突然按下鼠标键,用户可模仿页面的波浪形弯曲。

[0069] 此外,三维阅读器:方法、系统和装置的实施例可由本领域技术人员,根据本文提供的基础性说明以及与电子文档相关的信息技术领域的一般基础性知识,而使用任何已知或稍后开发的系统或结构、装置和 / 或软件,以硬件和 / 或软件的方式来实现。

[0070] 基于目前说明的一些本发明的实施例,对于本领域技术人员显而易见的是,上文仅仅是描述而不是限制,只是通过例子的方式来表示。多种修改和其他实施例由于落入本发明和任何等价物的范围内而在本领域技术人员的范围内并是可预期的。可以理解的是,本发明的变形对于本领域技术人员是显而易见的,本发明试图包括这些变形。此外,由于很多修改对本领域技术人员来说是显而易见的,故不需要将本发明限制在所描述和说明的具体结构和操作中,相应地,所有适当的修改和等价物落入本发明的范围内。

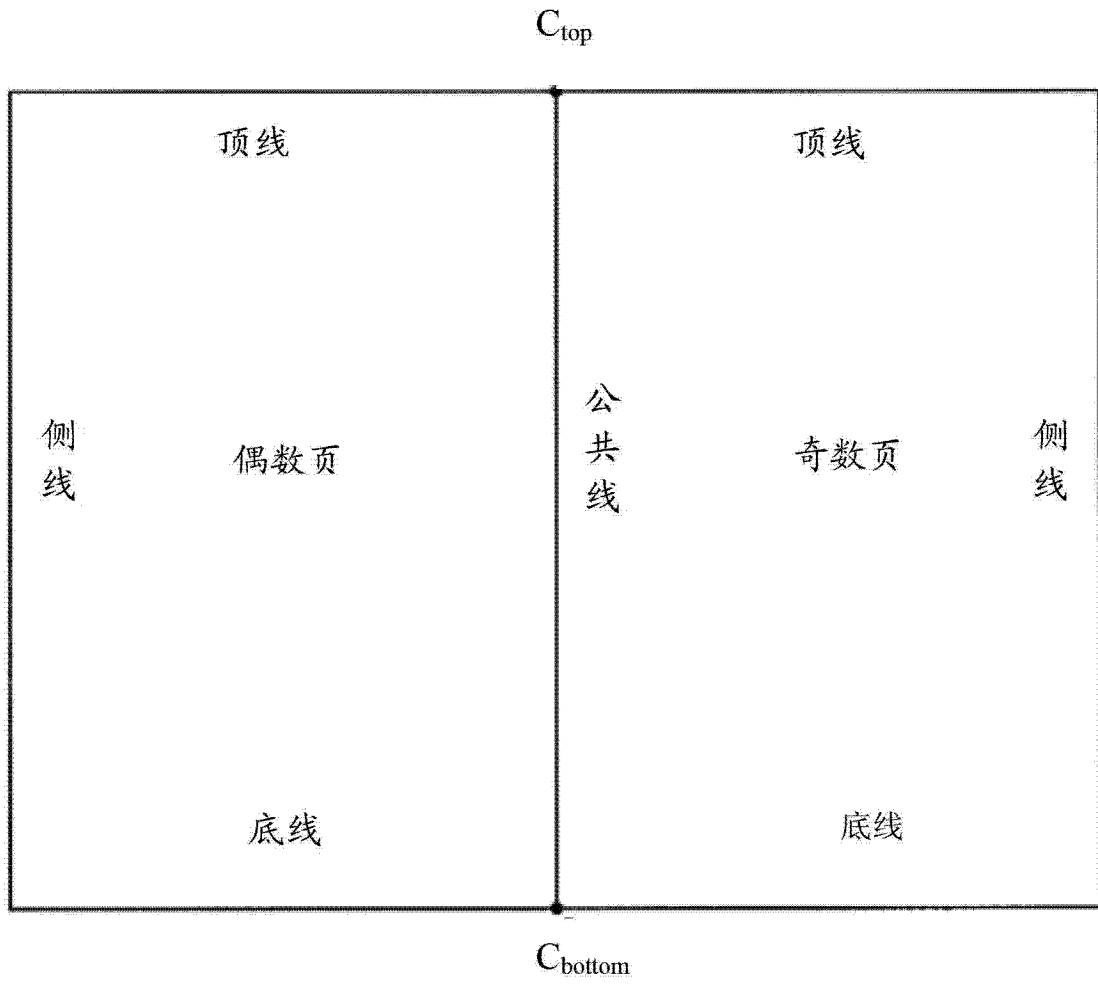


图 1

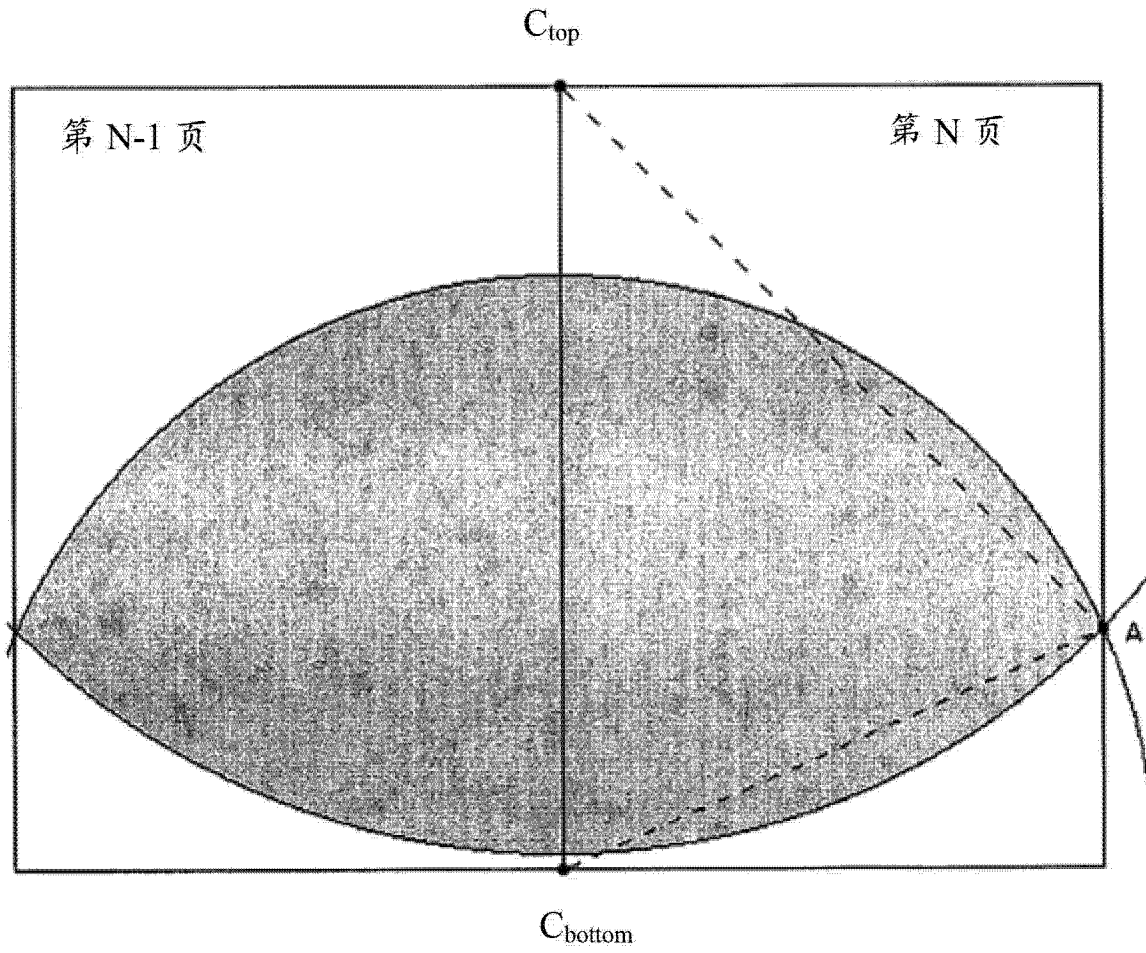


图 2

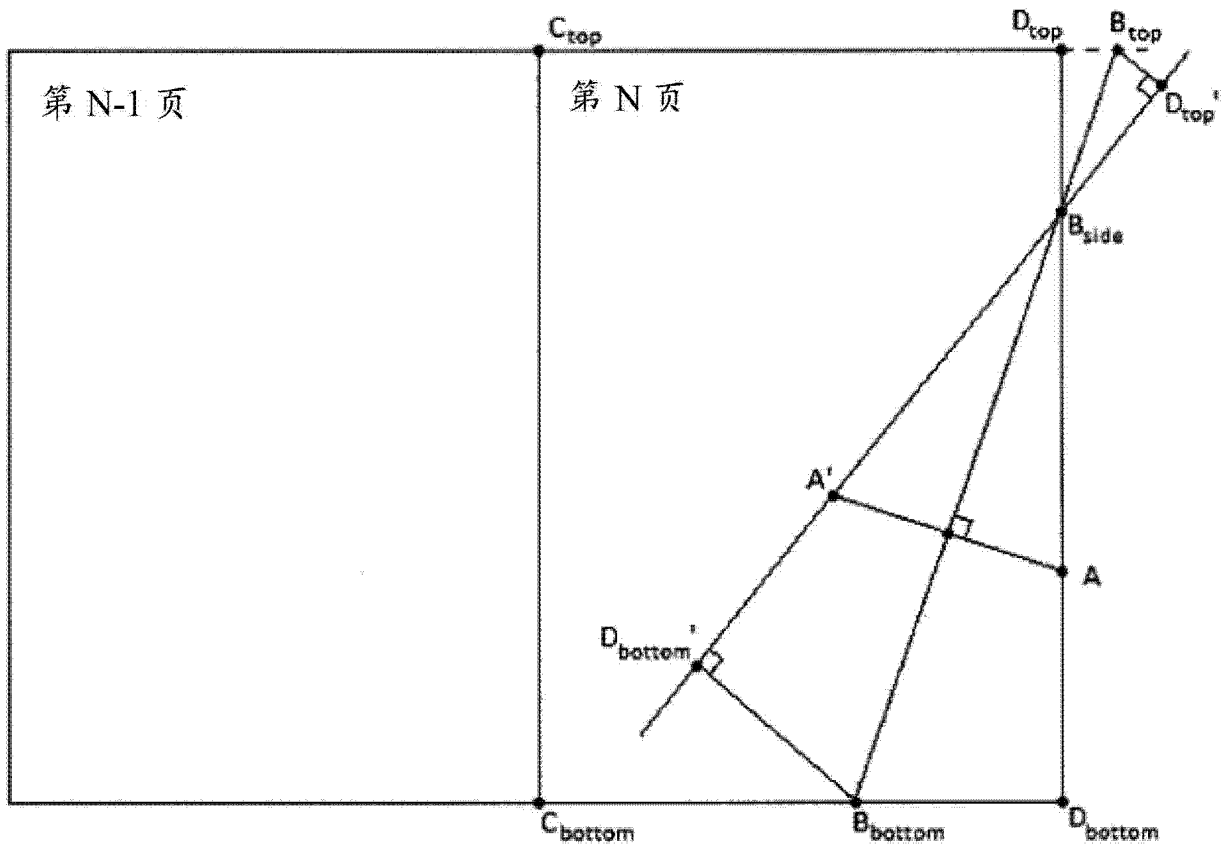


图 3

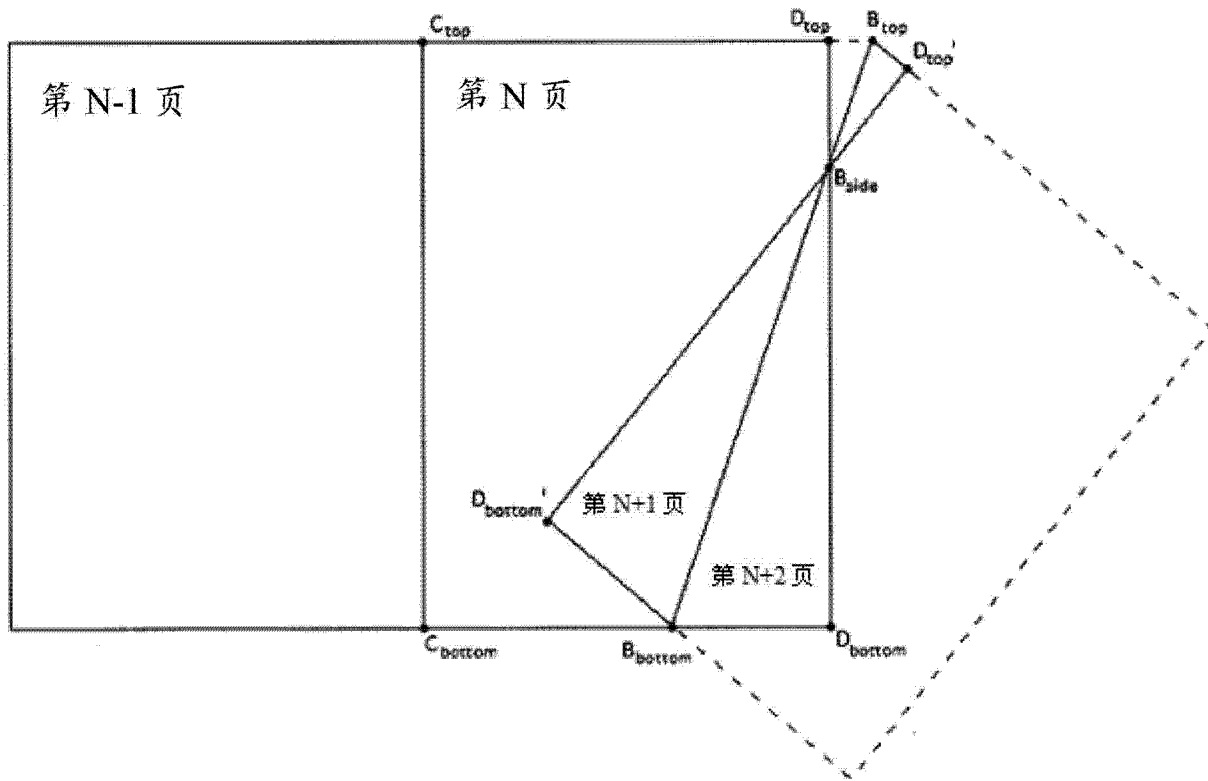


图 4

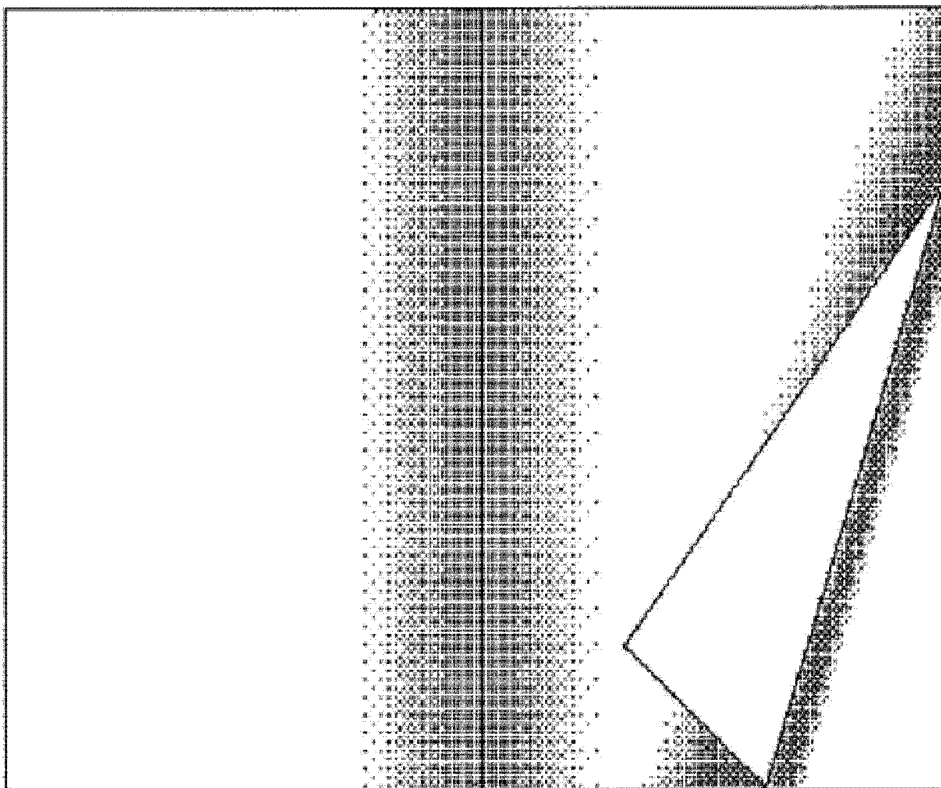


图 5